

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan alam yang sangat berlimpah, salah satunya adalah kesuburan tanah yang memberikan hasil tanaman yang berlimpah juga. Salah satu tanaman yang tumbuh subur di wilayah Indonesia ialah durian. Durian adalah nama tumbuhan tropis yang berasal dari wilayah Asia Tenggara yang buahnya dapat dikonsumsi. Durian adalah salah satu buah yang diminati oleh banyak orang. Buah ini termasuk sebagai buah musiman satu kali dalam setahun. Hal ini menyebabkan mahalnnya harga durian jika membeli saat tidak pada musimnya. Saat ini buah durian tidak hanya dinikmati dalam bentuk buah segar. Sehingga banyak cara yang digunakan untuk mengawetkan durian agar dapat dikonsumsi meskipun tidak pada musimnya, contohnya adalah durian beku (*frozen durian*).

Banyak inovasi olahan makanan yang menggunakan buah durian. Beberapa contoh makanan olahan buah durian adalah es krim durian, pancake durian, puding durian, minuman kemasan rasa durian, dan masih banyak lagi. Untuk dapat memenuhi kebutuhan buah durian yang digunakan sebagai tambahan pangan, perlu dilakukan pengawetan buah durian. Hal ini dikarenakan buah durian tidak bertahan lama pada suhu ruang, kecuali bila disimpan dalam ruangan yang bersuhu rendah.

Proses enkapsulasi adalah teknik melindungi suatu material yang dapat berupa komponen bioaktif berbentuk cair, padat, atau gas menggunakan penyalut yang membentuk lapisan kompleks yang menyelimuti inti. Bahan inti yang dilindungi dalam proses enkapsulasi disebut sebagai *core* dan struktur yang dibentuk oleh bahan pelindung yang menyelimuti inti disebut sebagai dinding, membran, atau kapsul. Teknik enkapsulasi dibedakan dari ukuran partikel yang dihasilkan, yaitu makroenkapsulasi dan nanoenkapsulasi (Gaonkar dkk., 2014).

Mikroenkapsulasi buah durian dapat menguntungkan pabrik pangan yang menggunakan buah durian sebagai perasa atau bahan tambahan dalam produk yang dijual. Sehingga pabrik tetap bisa memproduksi produk pangan yang menggunakan buah durian, meskipun tidak sedang musim durian. Pendirian pabrik mikroenkapsulasi buah durian di Indonesia merupakan suatu prospek yang cukup baik. Disamping dapat

memenuhi kebutuhan pabrik, juga dapat meningkatkan devisa negara dan menambah lapangan kerja.

I.2. Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk

I.2.1. Bahan Baku

A. Durian (*Durio zibethinus* Murr)

Durian (*Durio zibethinus* Murr) merupakan tanaman buah dengan rasa dan aroma yang unik dan biasa disebut *the king of fruit*. Sebagian sumber literatur menyebutkan bahwa tanaman durian adalah salah satu jenis buah tropis asli Kalimantan, Indonesia. Pengembangan budidaya tanaman durian yang paling baik adalah di daerah dataran rendah sampai ketinggian 800 meter di atas permukaan laut dan keadaan iklim basah, suhu udara antara 25 - 32 °C, kelembaban udara (Peters & Timmerhaus) sekitar 50- 80%, dan intensitas cahaya matahari 45-50% (Rukmana, 1996; Siriphanich, 2011). Sebelumnya durian hanya tanaman liar dan terpencair di hutan Sumatera dan Kalimantan. Para ahli menafsirkan, dari daerah asal tersebut durian menyebar hingga ke seluruh Indonesia, kemudian melalui Muangthai menyebar ke Birma, India dan Pakistan. Adanya penyebaran sampai sejauh itu karena pola kehidupan masyarakat saat itu tidak menetap. Hingga pada akhirnya para ahli menyebarkan tanaman durian ini kepada masyarakat yang sudah hidup secara menetap (Setiadi, 1999). Klasifikasi ilmiah tanaman durian terdapat pada tabel berikut :

Tabel I.1. Klasifikasi Durian

Klasifikasi	
Kingdom	<i>Plantae</i>
Divisi	<i>Spermatophyta</i>
Kelas	<i>Dicotyledone</i>
Ordo	<i>Malvaceae</i>
Famili	<i>Bombacaceae</i>
Genus	<i>Durio</i>
Spesies	<i>Durio zibethinus</i> Murr

Sumber: (Rukmana, 1996)

Buah durian berbentuk bulat, bulat panjang, atau variasi dari kedua bentuk itu. Buah yang sudah matang panjangnya sekitar 30-45 cm dengan lebar 20 - 25 cm, beratnya sebagian besar berkisar antara 1,5 - 2,5 kg. Setiap buah berisi 5 juring yang didalamnya terletak 2 - 5 biji yang diselimuti daging buah berwarna putih, krem,

kuning, atau kuning tua. Pada satu buah durian, bagian yang umum dikonsumsi adalah daging atau salut buah yang persentasenya hanya sekitar 20-35%, hal ini berarti bagian kulit 60-75% dan biji 5-15%. Berikut tampilan buah durian yang memiliki 4 biji daging buah pada satu juring (Anwar & Afrisanti, 2011; Wahyono, 2009). Berikut tampilan buah durian yang memiliki 4 biji daging buah pada satu juring.



Gambar I.1. Buah Durian

Durian merupakan makanan sehat yang baik untuk tubuh jika dimakan tanpa berlebihan. Di dalam daging buah durian mengandung banyak zat gizi, di antaranya adalah karbohidrat, lemak, protein, serat, kalsium (Guilherme dkk.), fosfor (P), asam folat, magnesium (Mg), potasium/kalium (K), zat besi (Nogueira dkk.), zinc, mangan (Orwa dkk.), tembaga (Cooperatives), karoten, vitamin C, thiamin, niacin, dan riboflavin. Berikut komposisi nutrisi pada buah durian.

Tabel I.2. Komposisi Nutrisi per 100 g Daging Buah Durian

Komponen	Jumlah
Air (g)	58 - 70,9
Kalori (kkal)	134 – 147
Protein (g)	2 - 3,3
Lemak (g)	1,2 - 4,3
Karbohidrat (g)	15 - 36,1
Fiber (g)	1,2 - 1,9
Abu (g)	0,8
Kalsium (mg)	7,4 – 49
Fosfor (mg)	27 – 56
Besi (mg)	0,1 – 2
Vitamin A (I.U.)	880
Thiamin (Vitamin B1) (mg)	0,1 - 1,08
Riboflavin (Vitamin B2) (mg)	0,11 - 0,28
Niacin (mg)	1 - 1,1
Asam Askorbat (mg)	20 – 62
Vitamin E (mg)	0,7 - 1,43

Sumber: (Siriphanich, 2011)

B. Air

Air adalah sumber kehidupan, tanpa air semua makhluk hidup di bumi akan mati. Air memiliki ciri-ciri tidak berbau, tidak berasa, dan tidak berwarna. Air memiliki struktur kimia H_2O , yang berarti setiap molekul air mengandung satu atom oksigen dan dua atom hidrogen. Air memegang peranan penting dalam industri pangan, karena dapat mempengaruhi mutu makanan yang dihasilkan. Air yang digunakan dalam campuran pangan harus memenuhi persyaratan yang telah ditentukan oleh pemerintah. Air yang digunakan pada industri umumnya harus mempunyai syarat-syarat tidak berwarna, tidak berbau, jernih, tidak mempunyai rasa, tidak mengandung besi dan mangan, serta dapat diterima secara bakteriologis yaitu tidak mengganggu kesehatan dan tidak menyebabkan kebusukan bahan pangan yang diolah (Sudarmadji, 2003). Persyaratan air minum yang sesuai dengan SNI tercantum dalam tabel I.4.

C. Pati Garut (*Maranta arundinacea*)

Pati Garut diperoleh dari penepungan umbi Garut yang dipanen jika tanaman berumur 10-11 bulan. Tumbuhan ini memiliki 60 - 150 cm dengan daun berbentuk oval (Whistler dkk., 1984). Umbi Garut (*Maranta arundinacea*) merupakan salah satu tanaman umbi - umbian sebagai sumber karbohidrat alternatif. Garut merupakan sumber pangan lokal yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai komoditas agribisnis/agroindustri. Selain sebagai sumber karbohidrat, juga sebagai tanaman biofarmaka karena kandungan indeks glisemiknya rendah dibanding umbi-umbian lainnya, seperti gembili, kimpul, ganyong dan ubijalar sehingga bermanfaat bagi penderita diabetes melitus. Kadar amilosa garut hampir sama dengan ubi kayu dan ubi jalar tetapi tidak mengandung senyawa anti nutrisi seperti HCN pada ubi kayu ataupun fenol dan oligosakarida pada ubi jalar (Marsono, 2002). Komposisi kimia pati garut terdapat pada Tabel I.3.

Tabel I.3. Komposisi Kimia Pati Garut

Komponen	Jumlah (%)
Air	15,24 ± 0,19
Protein	0,4 ± 0,03
Lemak	0,12 ± 0,01
Abu	0,33 ± 0,01
Karbohidrat	83,91 ± 0,00

Sumber: (Nogueira dkk., 2018)

Tabel I.4. Persyaratan SNI kandungan Air

No	Parameter	Satuan	Air mineral	Air dimineral
1	Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau
2	Rasa	-	Tidak berasa	Tidak berasa
3	Warna	Unit Pt-Co	Maks. 5	Maks. 5
4	Kekeruhan	Ntu	Maks. 3	Maks. 3
5	pH	-	6,0 - 8,5	5,0 – 7
6	Zat Organik	mg/L	Maks. 10	-
7	Nitrat	mg/L	Maks. 45	-
8	Nitrit	mg/L	Maks. 3	-
9	Ammonium	mg/L	Maks. 0,15	-
10	Sulfat	mg/L	Maks. 200	-
11	Klorida	mg/L	Maks. 250	-
12	Flourida	mg/L	Maks. 1	-
13	Sianida	mg/L	Maks. 0,05	-
14	Besi	mg/L	Maks. 0,1	-
15	Magnesium	mg/L	Maks. 0,4	-
16	Klor Bebas	mg/L	Maks. 0,1	-
17	Kromium	mg/L	Maks. 0,005	-
18	Barium	mg/L	Maks. 0,7	-
19	Boron	mg/L	Maks. 0,3	-
20	Selenium	mg/L	Maks. 0,01	-
21	Timbal	mg/L	Maks. 0,05	Maks. 0,05
22	Tembaga	mg/L	Maks. 0,5	Maks. 0,5
23	Kadmium	mg/L	Maks. 0,03	Maks. 0,03
24	Raksa	mg/L	Maks. 0,001	Maks. 0,01
25	Perak	mg/L	-	Maks. 0,025
26	Kobalt	mg/L	-	maks. 0,01
27	Bakteri E. coli	APM/100 mL	<2	<2

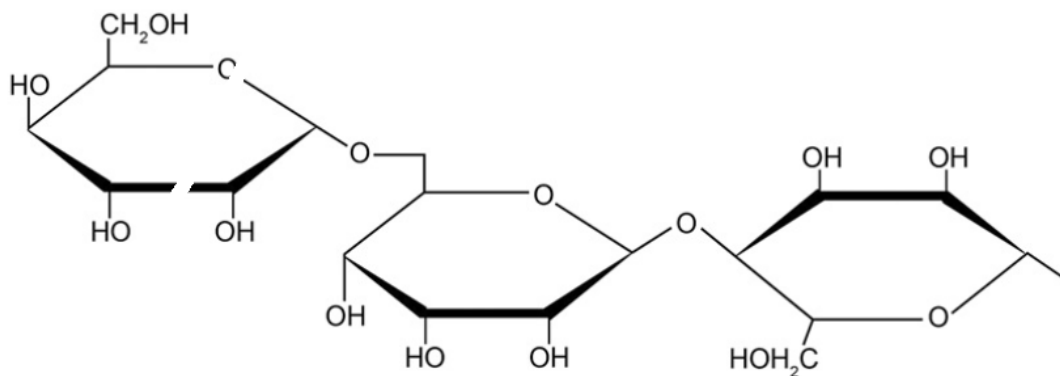
Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 2009

Tanaman Garut mampu tumbuh pada berbagai jenis tanah dan berbagai tipe tanah baik subur maupun kritis/tanah kekurangan hara. Tanaman garut dapat tumbuh secara baik mulai dari tepi pantai sampai wilayah pegunungan dengan ketinggian 800 m dpl dan tidak membutuhkan perawatan yang khusus sehingga mudah dibudidayakan dan dipelihara. Tanaman Garut dijumpai tumbuh liar tanpa perawatan dengan jumlah populasi yang cukup banyak. Tanaman ini sengaja ditanam dan dibudidayakan, namun karena hasilnya tidak dapat dipasarkan akhirnya dibiarkan tumbuh dan berkembang secara liar, bahkan dianggap menjadi tumbuhan pengganggu. Tanaman

garut kebanyakan dijumpai sebagai tanaman pagar dan tanaman hias pinggir jalan (Guilherme dkk., 2017; Whistler dkk., 1984)

D. Gum Arab

Gum Arab dihasilkan dari getah bermacam-macam pohon *Acacia sp.* Pohon ini berasal dari Sudan Barat, Nigeria, Arab, dan Afrika (Orwa dkk., 2009). Pohon gum Arab tumbuh di daerah yang memiliki curah hujan tahunan sekitar 380 hingga 2280 mm, dan suhu tahunan rata-rata 16,2 ° C dan 27,8 ° C. Pohon ini tidak dapat bertahan hidup di musim dingin tetapi sangat toleran terhadap kekeringan. Pohon gum Arab tumbuh subur di bagian yang lebih kering di Sudan dan di Sahara Utara. Gum Arab dapat bertahan hidup di tempat yang kekeringannya berlangsung selama 11 bulan dapat tumbuh subur di lereng berbatu dan tanah berpasir, tetapi juga di dataran lempung dan tanah kapas (Gardens, 2016).



Gambar I.2. Struktur Gum Arab (Mariod, 2018)

Gum Arab pada dasarnya merupakan serangkaian satuan-satuan D-galaktosa, L-arabinosa, asam D-galakturonat dan L-ramnosa. Berat molekulnya antara 250.000-1.000.000. Gum Arab jauh lebih mudah larut dalam air dibanding hidrokoloid lainnya. Pada olahan pangan yang banyak mengandung gula, gum Arab digunakan untuk mendorong pembentukan emulsi lemak yang mantap dan mencegah kristalisasi gula (Tranggono dkk., 1991).

Gum Arab dapat digunakan untuk pengikatan flavor, bahan pengental, pembentuk lapisan tipis dan pemantap emulsi. Gum Arab akan membentuk larutan

yang tidak begitu kental dan tidak membentuk gel pada kepekatan yang biasa digunakan (paling tinggi 50%). Viskositas akan meningkat sebanding dengan peningkatan konsentrasi (Tranggono dkk., 1991). Gum Arab mempunyai gugus *arabinogalactan* protein (AGP) dan glikoprotein (GP) yang berperan sebagai pengemulsi dan pengental. Gum Arab merupakan bahan pengental emulsi yang efektif karena kemampuannya melindungi koloid dan sering digunakan pada pembuatan roti. Gum Arab memiliki keunikan karena kelarutannya yang tinggi dan viskositasnya rendah (Gaonkar dkk., 2014). Komposisi kimia gum Arab dapat dilihat pada Tabel I.5.

Tabel I.5. Komposisi Kimia Gum Arab

Komponen	Jumlah (%)
Air	$14 \pm 0,10$
Protein	$1,38 \pm 0,16$
Lemak	$0,37 \pm 0,10$
Abu	$3,70 \pm 0,10$
Karbohidrat	$80,46 \pm 0,00$

Sumber: (Nogueira dkk., 2018)

I.2.2. Produk

A. Bubuk Buah Durian Terenkapsulasi

Produk bubuk buah durian melalui proses enkapsulasi memiliki banyak kegunaan dan keunggulan. Kegunaan enkapsulasi bubuk buah durian yaitu sebagai bahan perasa, bahan baku pembuatan selai, dan bahan untuk *essence* pada produk pangan. Produk ini memiliki masa simpan yang cukup lama, praktis untuk dicampurkan dengan bahan lain, memiliki kadar air rendah sehingga terhindar dari pertumbuhan jamur penyebab kerusakan (Champagne & Fustier, 2007).

I.3. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar

I.4.1. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan mikroenkapsulasi buah durian adalah buah durian. Di Indonesia, jumlah buah durian sangat berlimpah, bahkan hutan durian terluas terdapat di Indonesia. Hutan ini berada di trenggalek dengan luas sebesar 650 hektar. Selain di trenggalek, daerah penghasil durian terbesar di Jawa Timur berada di Malang, Pasuruan, Banyuwangi, dan Jombang. Rata-rata total produksi

perkebunan durian di area Jawa Timur dari 2010 sampai 2017 adalah 170.986,54 ton/tahun (Anonim^a, 2018).

Indonesia berpotensi untuk menyediakan pasokan durian sepanjang tahun, karena Indonesia memiliki wilayah yang luas. Pengamatan musim panen durian dari lokasi penghasil durian di Indonesia diperoleh data yang secara umum menunjukkan bahwa sepanjang tahun ada lokasi yang sedang mengalami panen durian, namun dalam jumlah yang tidak merata. Dari data ini juga dapat diketahui adanya beberapa daerah yang memiliki masa panen yang panjang berkisar 9-11 bulan yaitu Kabupaten Nunukan dan Luwu Utara. Di samping itu juga diperoleh fakta bahwa beberapa daerah seperti NTT dan Papua Barat memiliki musim panen pada bulan Mei sampai Juli, di mana daerah-daerah lain sedang tidak mengalami masa panen. Berikut adalah tabel persebaran panen durian di Indonesia:

Tabel I.6. Persebaran Panen Buah Durian di Indonesia

Lokasi		Bulan Panen											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aceh									×	×	×		
Sumatera Utara	Sibolaga									×	×		
	Tapsel	×							×	×		×	×
	Deli Serdang	×							×	×		×	×
	Dairi	×						×	×	×		×	×
	Langkat	×							×	×			×
	Tapteng								×	×			
Sumatera Barat	Solok							×	×	×	×		
	Batu Sangkar	×	×						×	×			×
	Pesisir Selatan								×	×			
Riau		×	×						×	×			×
Jambi		×	×						×	×			×
Sumatera Selatan	Kikim-Lahat						×	×	×				
	Tebing Tinggi									×	×	×	×
	Baturaja									×	×	×	×

Tabel I.6. Persebaran Panen Buah Durian di Indonesia (lanjutan)

Lokasi		Bulan Panen											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Bangka		×										×	×
Bengkulu										×	×	×	
Lampung		×										×	×
Tanggamus		×	×					×	×	×			
Banten		×								×		×	×
Jawa Barat		×										×	×
Jawa Tengah	Semarang	×									×	×	×
Jawa Timur		×	×									×	×
Kalimantan Selatan										×			
Tanjung		×									×	×	×
Kalteng	Kalatingan		×	×	×				×	×	×		
	Lamandu	×										×	×
Kaltim	Kukar	×	×					×	×				×
	Nunukan	×			×	×	×	×	×	×		×	×
	Melak	×	×									×	×
Kalbar	Pontianak	×						×	×				×
	Balai Karang	×	×								×	×	×
	Kuburaya	×	×							×	×	×	×
Sulawesi Selatan	Mamuju						×	×	×				
	Malangke						×	×	×				
	Luwu							×	×				
	Luwu Utara	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×
Sulawesi Tengah	Palu			×	×								
Bali		×	×	×									×
NTB		×	×										×
NTT			×	×	×	×	×	×					
Papua Barat		×			×	×						×	×
Papua		×											×

Sumber: www.pertanian.go.id

Pengiriman durian ke tempat yang jauh dapat dilakukan dengan cara pengepakan vakum udara, cara ini banyak dipakai oleh petani Thailand. Cara pengepakan vacum udara adalah sebagai berikut: Mengupas kulit buah durian, setelah dikupas kulitnya daging buah dimasukkan kedalam alat vakum udara selama 35-40 menit dengan suhu -40°C. Setelah itu, daging buah dimasukkan ke dalam kantong plastik berukuran 300g dan diletakkan dalam kamar pendingin dengan suhu -18 °C. (Anonim^b, 2017) Sehingga

ketersediaan bahan baku durian dalam negeri cukup untuk memenuhi kebutuhan pabrik mikroenkapsulasi buah durian yang akan dirancang.

I.4.2. Analisis Pasar

Indonesia adalah salah satu penghasil durian terbesar di dunia. Di Asia Tenggara ada 13 jenis durian, 8 diantaranya ada di Indonesia. Pohon durian di Indonesia tersebar di beberapa daerah, seperti Jawa, Kalimantan, Sumatera, dan masih banyak lagi. Begitu juga dengan panen durian di Indonesia yang waktu panennya berbeda pada daerah satu dengan daerah lainnya. Jumlah panen durian di Indonesia sangat berlimpah, berikut adalah tabel jumlah panen buah durian di Indonesia:

Tabel I.7. Tabel Produksi Buah Durian di Indonesia

Tahun	Ton
2017	859.118,0
2016	789.073,2
2015	995.728,5
2014	735.418,8
2013	759.055,0

Sumber: www.pertanian.go.id

Mikroenkapsulasi buah durian dapat membantu industri pangan, karena sifat dari buah durian yang tidak dapat bertahan lama pada suhu ruang. Metode ini juga dapat membantu penyimpanan buah durian saat sedang terjadi panen raya, sehingga nantinya tidak ada buah durian yang terbuang. Berdasarkan data yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS), Indonesia belum pernah memproduksi mikroenkapsulasi buah durian. Dari tabel diatas dapat diketahui rata-rata produksi buah durian di Indonesia selama 5 tahun sebesar 827.678,7 ton. Dan diperkirakan pabrik mampu mengolah buah durian sebesar 1% dari jumlah produksi buah durian pada tahun 2023. Sehingga didapatkan kapasitas pabrik sebesar 8.276,79 ton/tahun buah durian. Menurut Anwar dan Afrisanti, 2011 buah durian memiliki daging yang dapat dikonsumsi sebesar 30% dari total berat buah durian, maka kapasitas daging buah durian yang digunakan sebesar 2.483,04 ton/tahun.

Buah durian selain dimakan langsung juga dijadikan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan makanan. Makanan rasa durian biasanya menjadi alternatif saat

buah durian sedang tidak musim Berikut adalah beberapa pabrik yang menggunakan buah durian:

Tabel 1.8. Data Industri yang menggunakan Buah Durian

No.	Industri	Kapasitas (ton/thn)	Sumber
1	Pabrik dodol olympic	2.000	Garutkab, 2019
2	UMKM dodol garut	4.378	Garutkab, 2019
3	Roti Durian Panglima	1.000	Rotidurianpanglima, 2019
4	Es krim campina	18.000.000	Kemenprin, 2019
5	UMKM kue kering	3.650	Diskopukm jatimprov, 2019
6	UMKM kue bolu	10.950	Diskopukm jatimprov, 2019
7	UMKM martabak manis	1.825	Diskopukm jatimprov, 2019
Total		18.023.803	

Selain beberapa industri diatas, buah durian juga digunakan sebagai bahan tambahan minuman kemasan bubuk, *bubble drink* rasa durian dan minuman *ready to drink*. Dalam satu hari penjualan bubble drink mencapai 10.000-12.000 porsi/hari, sedangkan untuk minuman *ready to drink* mencapai 900 liter/hari, dan untuk kapasitas produksi minuman bubuk mencapai 6 ton/bulan (kompas 2014). Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa kapasitas produksi pabrik mikroenkapsulasi tidak terlalu besar jika dibandingkan dengan kapasitas kebutuhan industri beberapa pabrik yang terdapat pada tabel I.8.